

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-029851

(43)Date of publication of application : 02.02.1996

(51)Int.Cl.

G03B 17/08

G02B 7/02

(21)Application number : 06-159883

(71)Applicant : ASAHI OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 12.07.1994

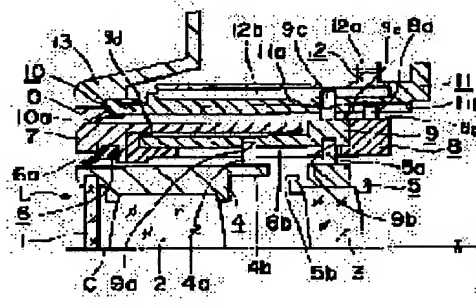
(72)Inventor : TANAKA HITOSHI

## (54) WATERPROOF LENS BARREL

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a waterproof lens barrel not simultaneously generating a sliding load in all sliding parts even if a projected lens barrel has several stages and waterproof processing is attained in the sliding part in the lens barrel at each stage.

**CONSTITUTION:** The waterproof lens barrel is constituted so as to project a first lens barrel 7 in the optical axial direction together with a guiding barrel 8 and a cam barrel 9 by the mutual relation of a linear groove 12b, a cam groove 11a and a roller pin 9c, when a driving barrel 12 is rotated and moreover, a second lens barrel 4 is projected in the optical axial direction by the mutual relation of a liner groove 8b, a cam groove 9a and a roller pin 4a, when the cam 9 is rotated in accordance with the rotation of the driving barrel 12. However, the shapes of the cam grooves 11a and 9a are set so that when one of them is letting the lens barrel 7 or 4 project, the other does not let the lens barrel 7 or 4 project.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-29851

(43) 公開日 平成8年(1996)2月2日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 3 B 17/08

G 0 2 B 7/02

D

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平6-159883

(22) 出願日 平成6年(1994)7月12日

(71) 出願人 000000527

旭光学工業株式会社

東京都板橋区前野町2丁目36番9号

(72) 発明者 田中 均

東京都板橋区前野町2丁目36番9号旭光学

工業株式会社内

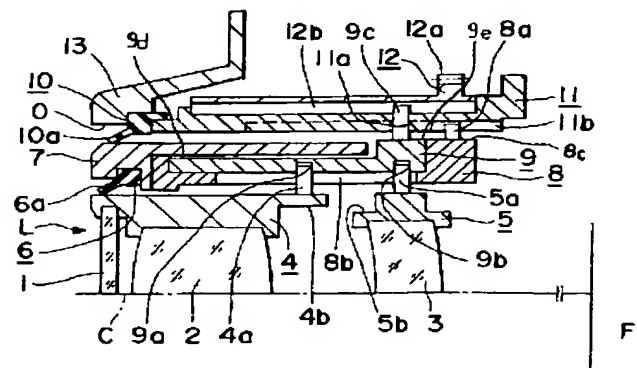
(74) 代理人 弁理士 遠山 勉 (外4名)

(54) 【発明の名称】 防水鏡筒

(57) 【要約】

【目的】 突出するレンズ鏡筒の段数を複数とし、各段の鏡筒における摺動部分に防水処理を施した場合でも、全ての摺動部分における摺動負荷が同時に生じない防水鏡筒を提供する。

【構成】 駆動環 12 が回転されると、直線溝 12 b、カム溝 11 a、及びローラピン 9 c の相互関係により、案内環 8 及びカム環 9 とともに、第一鏡筒 7 が光軸方向に突出するように、防水鏡筒が構成されている。また、駆動環 12 の回転に伴ってカム環 9 が回転すると、直線溝 8 b、カム溝 9 a、及びローラピン 4 a の相互関係により、第二鏡筒 4 が光軸方向に突出するように、防水鏡筒が構成されている。但し、カム溝 11 a 及びカム 9 a は、一方が鏡筒 7 又は 4 を突出させている時には、他方が鏡筒 4 又は 7 を突出させないように、その形状が定められている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】光軸に沿って進退する少なくとも一のレンズを収容する防水鏡筒において、  
前記レンズの通過を許容する開口を有するとともに前記鏡筒内部を覆う外装ケースと、  
この外装ケースの開口とその外表面との間で水密性を維持しつつ前記外装ケースの開口を貫通して相対的に進退する先端に開口を有する筒状の第 1 の鏡筒と、  
この第 1 の鏡筒の開口とその外表面との間で水密性を維持しつつ前記第 1 の鏡筒の開口を貫通して相対的に進退する第 2 の鏡筒と、  
前記第 1 の鏡筒を前記外装ケースに対して進退させる第 1 の駆動部と、  
前記第 1 の駆動部による前記第 1 の鏡筒の前記外装ケースに対する進退が停止している間のみ、前記第 2 の鏡筒を前記第 1 の鏡筒に対して進退させる第 2 の駆動部とを備えることを特徴とする防水鏡筒。

【請求項 2】前記第 2 の鏡筒は、透明部材により水密に覆われた開口を、前記レンズの光軸上に有することを特徴とする請求項 1 記載の防水鏡筒。

【請求項 3】前記第 2 の鏡筒は、前記レンズを一体に収容していることを特徴とする請求項 2 記載の防水鏡筒。

【請求項 4】前記外装ケースの開口と前記第 1 の鏡筒の外表面との間、及び、前記第 1 の鏡筒の開口と前記第 2 の鏡筒の外表面との間には、防水パッキンが設けられていることを特徴とする請求項 1 記載の防水鏡筒。

【請求項 5】前記第 1 の駆動部は、前記外装ケースに対して固定された部材、及び前記第 1 の鏡筒の何れか一方に設けられた第 1 のカムと他方に設けられた第 1 のカムフォロワからなることを特徴とする請求項 1 記載の防水鏡筒。

【請求項 6】前記第 2 の駆動部は、前記第 1 の鏡筒、及び第 2 の鏡筒の何れか一方に設けられた第 2 のカムと他方に設けられた第 2 のカムフォロワからなることを特徴とする請求項 5 記載の防水鏡筒。

【請求項 7】前記第 1 の鏡筒に設けられた前記第 2 の駆動部を構成する第 2 のカム又は第 2 のカムフォロワは、前記第 1 の鏡筒の前記外装ケースの開口に対する進退が停止している間に、前記第 1 の駆動部により駆動されることを特徴とする請求項 6 記載の防水鏡筒。

【請求項 8】前記第 1 の駆動部と前記第 2 の駆動部は連動して動作を行うとともに、  
前記第 1 のカムは前記第 1 の鏡筒を前記外装ケースに対して進退させる部分と進退させない部分とを有し、前記第 2 のカムは前記第 2 の鏡筒を前記第 1 の鏡筒に対して進退させる部分と進退させない部分とを有し、  
前記第 1 のカムにおける前記第 1 の鏡筒を前記外装ケースに対して進退させる部分に前記第 1 のカムフォロワが位置する時には、前記第 2 のカムにおける前記第 2 の鏡筒を前記第 1 の鏡筒に対して進退させない部分に前記第

2 のカムフォロワが位置し、前記第 1 のカムにおける前記第 1 の鏡筒を前記外装ケースに対して進退させない部分に前記第 1 のカムフォロワが位置する時には、前記第 2 のカムにおける前記第 2 の鏡筒を前記第 1 の鏡筒に対して進退させる部分に前記第 2 のカムフォロワが位置することを特徴とする請求項 7 記載の防水鏡筒。

【請求項 9】前記第 1 のカムは前記レンズの光軸を中心に回転する円筒状のカム環に形成されたカムであり、前記第 1 の鏡筒を前記外装ケースに対して進退させる部分は前記光軸に対して斜行する部分として形成され、前記第 1 の鏡筒を前記外装ケースに対して進退させない部分は前記カム環の円周方向に平行な部分として形成されているとともに、

前記第 2 のカムは前記レンズの光軸を中心に回転する円筒状のカム環に形成されたカムであり、前記第 2 の鏡筒を前記第 1 の鏡筒に対して進退させる部分は前記光軸に対して斜行する部分として形成され、前記第 2 の鏡筒を前記第 1 の鏡筒に対して進退させない部分は前記カム環の円周方向に平行な部分として形成されていることを特徴とする請求項 8 記載の防水鏡筒。

【請求項 10】光軸に沿って進退する少なくとも一のレンズを収容する防水鏡筒において、

前記レンズの通過を許容する開口を有するとともに前記鏡筒内部を覆う外装ケースと、

相互に水密に且つ前記レンズの光軸方向に進退可能に嵌挿されるとともに、その最外層が前記外装ケースの開口との間で水密性を維持しつつ前記外装ケースの開口を貫通して相対的に進退する複数の鏡筒と、

前記各鏡筒を前記外装ケース又は他の鏡筒に対して進退させる駆動部とを備え、

前記駆動部は、前記複数の鏡筒のうちの一の鏡筒に対する進退を行っていない時に前記複数の鏡筒のうちの他の鏡筒に対する進退を行うことを特徴とする防水鏡筒。

【請求項 11】撮影光軸に沿って相対間隔を可変することにより全体の焦点距離を調整するとともに撮影光軸に沿って一体に移動することによりバックフォーカスを調整する少なくとも二群のレンズ群を収容するカメラの防水鏡筒において、

この外装ケースの開口とその外表面との間で水密性を維持しつつ前記外装ケースの開口を貫通して相対的に進退する先端に開口を有する筒状の第 1 の鏡筒と、

この第 1 の鏡筒の開口とその外表面との間で水密性を維持しつつ前記第 1 の鏡筒の開口を貫通して相対的に進退するとともにその内部に少なくとも一群の前記レンズ群を収容する前記第 2 の鏡筒と、

前記第 1 の鏡筒内部に前記第 1 の鏡筒に対して相対的に進退可能に設けられるとともに少なくとも一群の前記レンズ群を支持するレンズ枠と、

前記第 1 の鏡筒を前記外装ケースに対して進退させることにより前記バックフォーカスの調整を行う第 1 の駆動

部と、  
前記第 1 の駆動部による前記第 1 の鏡筒の前記外装ケースに対する進退が停止している間のみ、前記第 2 の鏡筒及び前記レンズ枠を前記第 1 の鏡筒に対して進退させることにより前記焦点距離調整を行う第 2 の駆動部とを備えることを特徴とする防水鏡筒。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、防水鏡筒に関し、特に、複数段階に鏡筒を突出させる光学機器における防水鏡筒に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、光学機器としてのカメラの外装ケースに、防水構造を採用したものがある。この防水構造としては、主に二つの例を挙げることができる。その一は、カメラの外装ケースを防水ハウジングのように不変形の密閉構造とし、その外装ケースの中でレンズ鏡筒を進退するものである。また、その他は、カメラ本体の外装ケースからレンズ鏡筒が突出可能とするともに、外装ケース及びレンズ鏡筒の双方に、防水処理を施すものである。

【0003】これらのうち、後者の構造は、収納時におけるカメラ全体のサイズを小さくできるので、特に、ズームカメラや望遠域を含む多焦点カメラに適している。但し、この後者の構造を採用する場合には、カメラ本体の外装ケースと鏡筒との間の摺動部分の防水性を確保しなければならない。具体的には、カメラ本体の外装ケースに穿たれたレンズ鏡筒進退のための開口の内側に、レンズ鏡筒の外径よりも小さい内径を有する環状の防水パッキンを水密に取り付ける。そして、このパッキンの中心孔にレンズ鏡筒を挿入することにより、摺動構造と防水構造を両立させているのである。

【0004】この摺動部分における防水構造に対して高い防水性能を満足させるには、防水パッキンがレンズ鏡筒に強く圧接するようにしなければならない。しかし、このことは、防水パッキンがレンズ鏡筒の進退に対して大きな摺動負荷を与えることに帰着する。従って、このような防水パッキンを施す部分は、なるべく少なくすることが望ましい。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、近年のズームカメラや多焦点カメラ等では、高倍率化並びに小型化の要請に応えるために、カメラ本体から突出するレンズ鏡筒を多段化することが行われている。従って、このようなカメラを防水化する場合には、上記摺動部分における防水パッキンを、カメラ本体及び各段の鏡筒の各間に、夫々施す必要がある。そのため、カメラ本体から突出するレンズ鏡筒を多段とした防水カメラでは、カメラ本体から突出するレンズ鏡筒が一段であるものに比して、レンズ鏡筒進退に際して上記した防水パッキンによ

り生じる摺動負荷が、数倍になっている。このような摺動負荷の増大は、レンズ駆動を行うモータや電源の大型化をも伴うので、カメラの小型化の要請にも反することになる。

【0006】本発明は、以上の問題点を解決するためになされたものである。即ち、本発明は、突出するレンズ鏡筒の段数を複数とし、各段の鏡筒における摺動部分に防水処理を施した場合でも、全ての摺動部分における摺動負荷が同時には生じない防水鏡筒を提供することを課題とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を解決するために、以下の手段採用した。即ち、本発明による防水鏡筒は、光軸に沿って進退する少なくとも一のレンズを収容する防水鏡筒において、前記レンズの通過を許容する開口を有するとともに前記鏡筒内部を覆う外装ケースと、この外装ケースの開口とその外表面との間で水密性を維持しつつ前記外装ケースの開口を貫通して相対的に進退する先端に開口を有する筒状の第 1 の鏡筒と、この第 1 の鏡筒の開口とその外表面との間で水密性を維持しつつ前記第 1 の鏡筒の開口を貫通して相対的に進退する第 2 の鏡筒と、前記第 1 の鏡筒を前記外装ケースに対して進退させる第 1 の駆動部と、前記第 1 の駆動部による前記第 1 の鏡筒の前記外装ケースに対する進退が停止している間のみ、前記第 2 の鏡筒を前記第 1 の鏡筒に対して進退させる第 2 の駆動部とを備えることを特徴とする（請求項 1 に対応）。

【0008】また、本発明による防水鏡筒の他の態様は、光軸に沿って進退する少なくとも一のレンズを収容する防水鏡筒において、前記レンズの通過を許容する開口を有するとともに前記鏡筒内部を覆う外装ケースと、相互に水密に且つ前記レンズの光軸方向に進退可能に嵌挿されるとともに、その最外層が前記外装ケースの開口との間で水密性を維持しつつ前記外装ケースの開口を貫通して相対的に進退する複数の鏡筒と、前記各鏡筒を前記外装ケース又は他の鏡筒に対して進退させる駆動部とを備え、前記駆動部は、前記複数の鏡筒のうちの一の鏡筒に対する進退を行っていない時に前記複数の鏡筒のうちの他の鏡筒に対する進退を行うことを特徴とする（請求項 10 に対応）。

【0009】また、本発明による防水鏡筒の更に他の態様は、撮影光軸に沿って相対間隔を可変することにより全体の焦点距離を調整するとともに撮影光軸に沿って一体に移動することによりバックフォーカスの調整を行う少なくとも二群のレンズ群を収容するカメラの防水鏡筒において、この外装ケースの開口とその外表面との間で水密性を維持しつつ前記外装ケースの開口を貫通して相対的に進退する先端に開口を有する筒状の第 1 の鏡筒と、この第 1 の鏡筒の開口とその外表面との間で水密性を維持しつつ前記第 1 の鏡筒の開口を貫通して相対的に

進退するとともにその内部に少なくとも一群の前記レンズ群を収容する前記第2の鏡筒と、前記第1の鏡筒内部に前記第1の鏡筒に対して相対的に進退可能に設けられるとともに少なくとも一群の前記レンズ群を支持するレンズ枠と、前記第1の鏡筒を前記外装ケースに対して進退させることにより前記バックフォーカスの調整を行う第1の駆動部と、前記第1の駆動部による前記第1の鏡筒の前記外装ケースに対する進退が停止している間のみ、前記第2の鏡筒及び前記レンズ枠を前記第1の鏡筒に対して進退させることにより前記焦点距離調整を行う第2の駆動部とを備えることを特徴とする（請求項11に対応）。

#### 【0010】

【作用】レンズの通過を許容する開口を有するとともに前記鏡筒内部を覆う外装ケースの開口に対して、先端に開口を有する筒状の第1の鏡筒を、外装ケースの開口とその外表面との間で水密性を維持しつつ貫通させる。他方、第1の鏡筒の開口に対して、第2の鏡筒を、第1の鏡筒の開口とその外表面との間で水密性を維持しつつ貫通させる。そして、第1の駆動部によって、第1の鏡筒を前記外装ケースに対して進退させるとともに、第1の駆動部による前記外装ケースに対する第1の鏡筒進退が停止している間のみ、第2の駆動部によって、第2の鏡筒を第1の鏡筒に対して進退させる。従って、第1の鏡筒の外装ケースに対する進退と第2の鏡筒の第1の鏡筒に対する進退とは、同時に生じない。従って、これらの進退による摺動抵抗は、同時に生じない。

#### 【0011】

【実施例】本発明の一実施例の説明を行う前に、本発明の各構成要件の概念を説明する。

<防水鏡筒>この防水鏡筒とは、例えばコンパクトカメラの鏡筒のように、カメラ本体に一体に設けられた鏡筒でも良い。また、例えば一眼レフカメラ用の交換レンズのように、カメラ本体とは別体であって、このカメラ本体に対して着脱自在な鏡筒であっても良い。また、カメラ以外でも、例えば望遠鏡や双眼鏡等の光学機器の鏡筒であってもよい。これらの光学機器でも、収納のためや倍率変更のために光学系の全長を伸縮させる必要がある一方、防水化することが望まれているからである。

【0012】なお、ここでいう防水とは、鏡筒内部への水滴の進入が防止できるという程度の意味である。従って、例えばJIS（日本工業規格）に言う「防水」のレベルを必要とするものではない。そのため、例えば、いわゆる防滴や生活防水のレベルでも、本発明においては「防水」に含まれる。

<少なくとも一のレンズ>「少なくとも一のレンズ」とは、少なくとも一枚のレンズがこの防水鏡筒に収容されており、この一枚のレンズが防水鏡筒内で光軸方向に進退できるものであればよいという意味である。従って、この防水鏡筒に収容されるレンズは、固定焦点のレンズ

でも良い。この場合、この防水鏡筒には、沈胴式レンズのための鏡筒としての意義がある。また、この防水鏡筒に収容されるレンズとしては、ズームレンズでも良いし、多焦点レンズでも良い。これらの場合、この防水鏡筒には、焦点距離変更に伴うレンズの全長変化を吸収する鏡筒としての意義、又は／及び上記沈胴式レンズのための鏡筒としての意義がある。なお、これらレンズが複数のレンズから構成される複合レンズである場合には、その一部のレンズ又はレンズ群のみがこの防水鏡筒に収容されるように構成されていても良い。

<外装ケース>防水鏡筒がカメラ本体に一体に設けられた鏡筒である場合には、外装ケースは、カメラ本体を覆うケースとして把握することができる。また、防水鏡筒がカメラ本体に対して着脱自在な鏡筒である場合、又は防水鏡筒がカメラ以外の光学機器の鏡筒である場合には、外装ケースは、レンズを覆う鏡筒の最外殻を構成する鏡筒として把握することができる。

【0013】この外装ケースは、その内部を外部に対して水密に保護するものであることが望ましい。また、水密性を維持しつつ通気性を確保できる通気手段を設けることが更に望ましい。鏡筒の突出に伴う防水鏡筒全体の容積変化に対応することができるからである。

<第1の鏡筒、第2の鏡筒>第1の鏡筒又は第2の鏡筒は、鏡筒内部に収容されたレンズを保持する機能を有していても良いし、レンズ自体を進退させる機構とは独立していても良い。

【0014】前者の場合には、第1の鏡筒又は第2の鏡筒を進退させる手段（第1の駆動部、第2の駆動部）がレンズ自体を進退させる手段を兼ねるので、機構が簡単になる。この場合、第1の鏡筒及び第2の鏡筒が間欠動作することから、焦点距離がステップ的に変化する多焦点レンズを収容するようにすれば、更に機構が簡単になる。

【0015】一方、後者の場合には、第1の鏡筒及び第2の鏡筒の進退とは独立してレンズ自体を進退させることができる。例えば、第1の鏡筒及び第2の鏡筒を最も突出させた状態で固定しておき、収容されるレンズとしてのズームレンズを自由にズーミングさせることができる。このようにすれば、レンズ鏡筒全体を変化させることなくズーミングができるので、特に水中カメラに有利である。しかも、この場合でも、収納時には、鏡筒を縮めてコンパクトにすることができる。

【0016】本発明における防水鏡筒は、2段に突出するものに限らず、3段以上に突出するものも含む。従って、第2の鏡筒が、突出する鏡筒の最先端部を構成するものであるとは限らない。例えば、第1の鏡筒と同様に、中間的な鏡筒であっても良い。この場合でも、各鏡筒の進退に依る摺動抵抗が同時に発生しないようにするという本発明の目的を達成することはできる。

【0017】これに対して、第2の鏡筒が、突出する鏡

筒の最先端部を構成するものである場合には、透明部材により水密に覆われた開口を有する鏡筒として、第 2 の鏡筒を構成することが望ましい（請求項 2 に対応）。これにより、防水鏡筒内部に対する防水性が保障できるからである。第 2 の鏡筒内にレンズを一体に收容する場合（請求項 3 に対応）には、このレンズを前記透明部材としても良いし、このレンズとは別の平面ガラスを前記透明部材としても良い。

【0018】第 1 の鏡筒と外装ケースとの間、及び第 1 の鏡筒と第 2 の鏡筒との間では、防水性が維持される。この防水性を維持するための処理としては、グリースのような発水性の高粘度物質を塗り込んでも良いし、防水パッキンを装着しても良い（請求項 4 に対応）。

＜駆動部＞第 1 の駆動部は、前記外装ケースに対して固定された部材、及び前記第 1 の鏡筒の何れか一方に設けられたカムと他方に設けられたカムフォロワとから構成することができる（請求項 5）。同様に、第 2 の駆動部は、前記第 1 の鏡筒、及び第 2 の鏡筒の何れか一方に設けられたカムと他方に設けられたカムフォロワとから構成することができる（請求項 6）。ここで、「設けられた」とは、必ずしも、一体に設けられたという意味に限るものではない。従って、例えば、外装ケースに対して固定された部材又は第 1 の鏡筒に対して、回転自在に保持されている部材にカム又はカムフォロワを形成しても良いし、外装ケースに対して固定された部材又は第 1 の鏡筒自体にカム又はカムフォロワを形成しても良い。

【0019】なお、外装ケースに対して固定された部材とは、外装ケースに対して一体に形成された部材であっても良いし、外装ケースに固着された部材であっても良いし、他の部材を介して固定された部材であっても良い。この外装ケースに対して固定された部材は、第 1 の鏡筒を更に覆う筒として構成することもできる。

【0020】第 1 の駆動部及び第 2 の駆動部に間欠的な進退駆動を行わすには、カムの形状を工夫して、鏡筒を進退させる部分と鏡筒を進退駆動する力が生じない部分とが交互に連続する形状としても良い。

【0021】なお、第 1 の鏡筒に設けられた第 2 の駆動部を構成するカム又はカムフォロワを、第 1 の鏡筒の外装ケースの開口に対する進退が停止している間に、第 1 の駆動部により駆動するように構成するようにしても良い（請求項 7 に対応）。このようにすれば、一つの駆動源により第 1 の駆動部を構成するカム又はカムフォロワを継続駆動するだけで、第 1 の駆動部による第 1 の鏡筒の進退と第 2 の駆動部による第 2 の鏡筒の進退とを、交互に行うことができる。

【0022】

【実施例 1】以下、図面に基いて本発明の一実施例を説明する。

〔実施例の構造〕以下に示す本発明の一実施例は、本発明による防水鏡筒を、5 位置にて焦点距離設定が可能な

ズームカメラの 2 段式の鏡筒として構成した実施例である。図 1 は、第一実施例によるカメラの撮影光軸 C に沿った縦断面図である。但し、この図 1 では、撮影光軸 C よりも下側（図における下側）を省略している。また、図 2 は、本実施例における各鏡筒（環、枠）を平面に展開して、一部を切り欠いた図である。両図を比較することによって理解されるように、図 1 は、図 2 に示す鏡筒を何れかの一平面で切断した断面図ではなく、各鏡筒（環、枠）の特徴部分を、便宜上同一平面上に表して構成した断面図である。

【0023】このカメラは、外装ケース 13 と、この外装ケース 13 の前面（図における左側の面）に穿たれた開口 O の内方に設置されたレンズ機構 L と、このレンズ機構 L に内蔵された撮影レンズ 2、3 によって露光されるフィルムが配置されるフィルム面 F とを備えている。この外装ケース 13 は、この開口部分 O を除き、カメラ内部を水密に保護する機能を有している。

【0024】次に、レンズ機構 L の構成を、更に詳しく説明する。このカメラの撮影レンズは、前群レンズ 2 と後群レンズ 3 とから構成されている。この前群レンズ 2 及び後群レンズ 3 は、その光軸 C を共通にしている。そして、前群レンズ 2 と後群レンズ 3 の相対間隔を調整するとともに、これらのレンズ 2、3 全体をフィルム面 F に対して進退させることにより、撮影レンズ全体の焦点距離を変更することができる。前群レンズ 2 は第二鏡筒 4 内に固定され、案内環 8 を介して、カメラの図示せぬ内部機構及び外装ケース 13 に対して固定的に設置された固定環 11 に收容されている。後群レンズ 3 は後群枠 5 内に固定され、案内環 8 を介して、固定環 11 に收容されている。

【0025】この固定環 11 には、環状のリップ 10a を有する環状の第一防水パッキン 10 を介して、外装ケース 13 が取り付けられている。また、固定環 11 の内周面における周方向の複数位置には、光軸 C に平行な直線溝 11b が形成されている。この直線溝 11b は有底である。第 1 防水パッキン 10 は、シリコンゴムのような弾性部材から形成されている。そして、そのリップ 10a は、物体側に向けてテーパ状にすばまる膜状の形状を有している。

【0026】固定環 11 には、図 2 に示すようなカム溝 11a が、内外面に貫通して形成されている。このカム溝 11a は、円周方向（光軸 C に直交する方向）に平行な部分（以下、「円周溝部」と言う。）と光軸 C に対して斜行する部分（以下、「斜行溝部」と言う。）とが交互に連続する形状となっている。

【0027】また、固定環 11 の周りには、光軸方向への相対移動が制限された駆動環 12 が、相対回転可能にはめ込まれている。この駆動環 12 の外周には、図示せぬモータの駆動力が伝達される外周ギヤ部 12a が、所定の長さにわたり形成されている。また、その内面に

は、光軸Cに平行な直線溝12bが形成されている。この直線溝12bは有底である。

【0028】固定環11の直線溝11bには、案内環8のフィルム側端部の外周における対応位置に植設したローラピン8aが嵌入している。従って、この案内環8は、固定環11に対して、光軸方向にのみ進退可能、且つ回転不可能に支持されている。

【0029】案内環8の外周面におけるローラピン8aが植設されている部分は、大径部8cとして形成されている。この案内環8には、光軸方向に沿って直線溝8bが形成されている。この直線溝8bは、案内環8の内外面を貫通している。また、案内環8の周りには、光軸方向への移動が制限されたカム環9が、相対回転可能にはめ込まれている。

【0030】このカム環9のフィルム面側端部近傍の外周面には、カムフォロワとしてのローラピン9cが植設されている。このローラピン9cの先端は、固定環11に形成されたカムとしてのカム溝11aを貫通して、駆動環12の直線溝12bに嵌入している。従って、駆動環12を固定環11に対して回転させると、第1の駆動部を構成する直線溝12b、ローラピン9c、及びカム溝11aの相互関係により、カム環9は、駆動環12と共に固定環11及び案内環8に対して相対回転し、案内環8と共に駆動環12及び固定環11に対して（間欠的に）光軸方向に相対移動する（図2に示した矢印を参照）。なお、これら直線溝12b、ローラピン9c、及びカム溝11aは、光軸Cを中心に、120°の等角度間隔で3ヶ所に設けられている。

【0031】カム環9の外周面におけるローラピン9cが植設されている部分は、大径部9eとして形成されている。具体的には、この大径部9eは、案内環8の大径部8cと同一外径になるように形成されている。また、カム環9の外周面におけるそれ以外の部分は、小径部9dとして形成されている。

【0032】カム環9の内面には、図2に示すように、カムとしての前群用カム溝9a及び後群用カム溝9bが形成されている。これらカム溝9a、9bは、有底である。そして、これらカム溝9a、9bは、固定環11のカム溝11aと同様に、円周溝部と斜行溝部とが交互に連続する形状を有している。但し、固定環11のカム溝11aがその円周溝部において駆動環12の直線溝12bと交わる時には、カム溝9a、9bの斜行溝部が案内環8の直線溝8bと交わり、固定環11のカム溝11aがその斜行溝部において駆動環12の直線溝12bと交わる時には、カム溝9a、9bの円周溝部が案内環8の直線溝8bと交わるように、カム溝9a、9bの周方向における位置決めがなされている。また、各カム溝9a、9bの円周溝部における相互間隔は、各部分毎に異なる。従って、各カム溝9a、9bの斜行溝部の角度も、各カム溝9a、9b毎に、また、各部分毎に、その

値が相違する。

【0033】この前群用カム溝9aには、第二鏡筒4のフィルム面側端部近傍の外周面に植設されたカムフォロワとしてのローラピン4aが、案内環8に形成された直線溝8bを貫通して、嵌入している。また、後群用カム溝9bには、後部枠5の外周面に植設されたローラピン5aが、案内環8に形成された直線溝8bを貫通して、嵌入している。

【0034】従って、カム環9が駆動環12により駆動されて、案内環8に対して相対回転させられると、第2の駆動部としての直線溝8b、ローラピン4a、5a、及びカム溝9a、9bの相互関係により、第二鏡筒4及び後部枠5は、案内環8に対して（間欠的に）光軸方向に相対移動する。但し、この光軸方向への相対移動の量は、第二鏡筒4と後部枠5とで相違する。従って、前群レンズ2及び後群レンズ3は、相互の間隔を変化させつつ、物体側に移動することになる。なお、各ローラピン4a、5aが対応するカム溝9a、9bの各円周溝部に位置した状態において、撮影レンズ全体2、3の焦点距離は、設定可能な焦点距離うちの何れかになる。

【0035】なお、上述したように、案内環8及びカム環9自体も、駆動環12の回転に従って、直線溝12b、カム溝11a、及びローラピン9cの相互作用により、光軸方向に移動する。この移動によっても、前群レンズ2及び後群レンズ3は、第二鏡筒4、後部枠5、案内環8、及びカム環9と一体に、光軸方向に移動する。この移動により、撮影レンズ全体2、3のバックフォーカスが調整される。

【0036】但し、上述したカム溝11a及び直線溝12b、並びにカム溝9a、9b及び直線溝8bの相互位置関係により、カム溝11aによる前群レンズ2及び後群レンズ3の駆動が行われている時には、カム溝9a、9bによる駆動は行われない。逆に、カム溝9a、9bによる前群レンズ2及び後群レンズ3の駆動が行われている時には、カム溝11aによる駆動は行われない。

【0037】案内環8の先端には、案内環8及びカム環9を水密にカバーするための第一鏡筒7が、一体に固着されている。この第一鏡筒7は、カム環9の小径部9dの略全域をカバーする長さを有している。このカム環9の小径部9dをカバーする部分において、第1鏡筒7の内径は、カム環9の小径部9dの外径よりも大径となっている。

【0038】この第一鏡筒7の外周面は、凸凹のない平滑面となっている。そして、その外径は、第一防水パッキン10のリップ10aの内径よりも、大径となっている。そして、第一鏡筒7は、リップ10aの弾性に抗してその中心孔を押し広げることにより、この中心孔に挿入されている。従って、第一鏡筒7の外周面とリップ10aとが密着することにより、外装ケース13と第一鏡筒7との間の防水性が保障される。それとともに、上記



防水性を維持しつつ、第一鏡筒 7 は、外装ケース 1 3 に対して進退することができ。なお、上述したリップ 1 0 a のテーパ形状により、カメラ外部からかかる圧力は、リップ 1 0 a を第一鏡筒 7 に押し付ける方向に加わる。従って、圧力が一定範囲であれば、外装ケース 1 3 と第一鏡筒 7 間の防水性は保たれる。

【0039】この第一鏡筒 7 の物体側開口近傍の内面には、第一防水パッキン 1 0 と略同形状の第二防水パッキン 6 が、水密に固着されている。また、前群レンズ 2 及び図示を省略したシャッタ機構を固定する第二鏡筒 4 の外周面は、凸凹のない平滑面となっている。そして、その外径は、第二防水パッキン 6 のリップ 6 a の内径よりも、大径となっている。そして、第二鏡筒 4 は、リップ 6 a の弾性に抗してその中心孔を押し広げることにより、この中心孔に挿入されている。従って、第二鏡筒 4 の外周面とリップ 6 a とが密着することにより、第一鏡筒 7 と第二鏡筒 4 との間の防水性が保障される。それとともに、上記防水性を維持しつつ、第二鏡筒 4 は、第一鏡筒 7 に対して進退することができ。なお、上述したリップ 6 a のテーパ形状により、カメラ外部からかかる圧力は、リップ 6 a を第二鏡筒 4 に押し付ける方向に加わる。従って、圧力が一定範囲であれば、第一鏡筒 7 と第二鏡筒 4 間の防水性は保たれる。

【0040】この第二鏡筒 4 の物体側開口近傍の内面には、Oリング等のパッキンを介して、透明部材としての防護ガラス板 1 がはめ込まれている。そのため、第二鏡筒 4 の内部に対する防水性は、この防護ガラス板 1 によって保障される。

【0041】以上説明した外装ケース 1 3、第一防水パッキン 1 0、第一鏡筒 7、第二防水パッキン 6、第二鏡筒 4、及び防護ガラス板 1 により、カメラ内部の防水性が保障されるのである。

【0042】なお、第二鏡筒 4 のフィルム面側端部は、その内側が切り欠かれた薄肉状部 4 b となっている。他方、後群レンズ 3 を固定する後群枠 5 の物体側端部は、その外面が切り欠かれた薄肉状部 5 b となっている。この第二鏡筒 4 の薄肉状部 4 b の内径は、後群枠 5 の薄肉状部 5 b の外径よりも大径になっている。従って、第二鏡筒 4 と後群枠 5 とが、各々の薄肉部 4 b、5 b においてオーバーラップすることができる。従って、収納時のサイズを小さくすることができる。

〔実施例の作用〕以下、撮影レンズ 2、3 の繰り出し時における作用を説明する。

【0043】先ず、図示せぬモータからの駆動力が駆動環 1 2 のギヤ部 1 2 a に伝達されると、駆動環 1 2 は、物体側から見て時計方向（図 2 においては下方向）に回転し始める。

【0044】駆動環 1 2 の時計方向への回転に伴い、ローラピン 9 c は、最初に固定環 1 1 のカム溝 1 1 a の円周溝部を移動して、最短焦点距離位置 F 1 から位置

P 1 に移動する。従って、この間において、カム環 9 は光軸方向に移動しない。従って、カム環 9 に対して回転方向にのみ自由度を有している案内環 8 も光軸方向に移動しない。その結果、この間において、案内環 8 に固着されている第一鏡筒 7 の外周面は、第一防水パッキン 1 0 に対して摺動しない。

【0045】一方、この間において、カム環 9 は、位置 P 1 の部分が直進溝 8 b に交わるまで回転している。つまり、直線溝 1 1 b 及びローラピン 8 a の作用により固定環 1 1 に対し光軸方向にのみ自由度を有する案内環 8 との間で、相対回転が生じている。従って、カム環 9 に設けられたカム溝 9 a の斜行溝部と案内環 8 に設けられた直線溝 8 b との作用により、第二鏡筒 4 のローラピン 4 a は、P 1 に示す位置に至る。同様に、カム溝 9 b の斜行溝部と直線溝 8 b との作用により、後群枠 5 のローラピン 5 a は、P 1 に示す位置に至る。その結果、前群レンズ 2 と後群レンズ 3 との間の間隔は、次のステップの焦点距離を満足する間隔となる。第二鏡筒 4 が案内環 8 に対して進退する結果、この第二鏡筒 4 の外周面は、案内環 8 と一体の第一鏡筒 7 に固着されている第二防水パッキン 6 に対して摺動する。

【0046】なお、レンズ間隔が所定の間隔となったとしても、この時点においては、バックフォーカスが所定の位置になっていない。そのため、撮影を行い得る状態にはなっていない。

【0047】以上説明した様に、駆動環 1 2 を位置 F 1 から位置 P 1 まで回転させる動作を行っている間、モータを含む駆動系には、第二防水パッキン 6 による摺動負荷のみが掛かっている。

【0048】駆動環 1 2 の時計方向への更なる回転に伴い、ローラピン 9 c は、固定環 1 1 のカム溝 1 1 a の斜行溝部を移動して、位置 P 1 から位置 F 2 に移動する。従って、この間において、カム環 9 は回転しながら物体側に繰り出される。従って、固定環 1 1 に対して光軸方向にのみ自由度を有している案内環 8 には、このカム環 9 の動作のうち光軸方向成分のみが伝達される。その結果、この間において、案内環 8 に固着されている第一鏡筒 7 は、第一防水パッキン 1 0 に対して摺動する。

【0049】一方、この間において、カム環 9 は、位置 F 2 の部分が直進溝 8 b に交わるまで回転している。つまり、案内環 8 との間で、相対回転が生じている。従って、カム環 9 に設けられたカム溝 9 a の円周溝部と案内環 8 に設けられた直線溝 8 b との作用により、第二鏡筒 4 のローラピン 4 a は、F 2 に示す位置に至る。同様に、カム溝 9 b の円周溝部と直線溝 8 b との作用により、後群枠 5 のローラピン 5 a は、F 2 に示す位置に至る。但し、これらローラピン 4 a、5 a の移動には、光軸方向成分が含まれていない。従って、この間において、前群レンズ 2 と後群レンズ 3 との間隔は維持されたままである。そのため、第二鏡筒 4 は、案内環 8 と一体

の第一鏡筒 7 に固着されている第二防水パッキン 6 に対して摺動しない。

【0050】以上説明した様に、駆動環 12 を位置 P 1 から位置 F 2 まで回転させる動作を行っている間、モータを含む駆動系には、第一防水パッキン 10 による摺動負荷のみが掛かっている。

【0051】これを総合して述べると、駆動環 12 の F 1 から P 1 までの回転により、先ず第二鏡筒 4 を突出させつつ両レンズ群 2, 3 の間隔を所定の量にして、次の P 1 から F 2 までの回転により、第 1 鏡筒 7 を突出させつつバックフォーカスを所定の量にして撮影可能な状態にするわけである。これに伴い、モータを含む駆動系には、最初に第二鏡筒 4 と第二防水パッキン 6 との間の摺動負荷のみが掛かり、次に第一鏡筒 7 と第一防水パッキン 10 との間の摺動負荷のみが掛かる。

【0052】駆動環 12 を更に回転させると、遂に最長焦点距離 F 5 に至る。その間に、F 2 から P 2 までの区間、F 3 から P 3 までの区間、及び F 4 から P 4 までの区間では、第二鏡筒 4 と第二防水パッキン 6 との間の摺動負荷のみが駆動系に掛かり、P 2 から F 3 までの区間、P 3 から F 4 までの区間、及び P 4 から F 5 までの区間では、第一鏡筒 7 と第一防水パッキン 10 との間の摺動負荷のみが駆動系に掛かる。

【0053】このように、本実施例によれば、両防水パッキン 6, 10 による摺動負荷が、同時に駆動系に掛か

ることがない。

【0054】

【発明の効果】以上のように構成された本発明によれば、突出するレンズ鏡筒の段数を複数とし、各段の鏡筒における摺動部分に防水処理を施した場合でも、レンズ鏡筒を繰り出す間において、全ての摺動部分における摺動負荷が同時に生じないようにレンズ鏡筒を構成することができる。

【図面の簡単な説明】

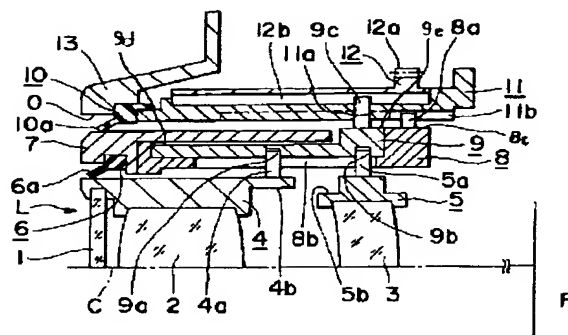
【図 1】 本発明の一実施例による多焦点カメラの最短焦点距離時の断面図

【図 2】 図 1 におけるレンズ鏡筒の展開図

【符号の説明】

- |    |          |
|----|----------|
| 2  | 前群レンズ    |
| 3  | 後群レンズ    |
| 4  | 第二鏡筒     |
| 5  | 後群枠      |
| 6  | 第二防水パッキン |
| 7  | 第一鏡筒     |
| 8  | 案内環      |
| 9  | カム環      |
| 10 | 第一防水パッキン |
| 11 | 固定環      |
| 12 | 駆動環      |
| 13 | 外装ケース    |

【図 1】



【図2】

